

# Curso de construcción de una Turbina de Viento artesanal

## La Idea

En esta sección echamos un vistazo a las posibilidades de construir turbinas en vez de comprar modelos fabricados comercialmente. En particular, vamos a concentrarnos en un diseño publicado por Hugh Piggot disponible en [www.scoraigwind.co.uk](http://www.scoraigwind.co.uk). Un alumno del diseñador fue quién impartió el Curso de Construcción de una Turbina de Viento Artesanal en Ronzón el pasado verano 2005.

Este diseño está probado y ha sido desarrollado durante los últimos 15 años; está pensado para situaciones en donde no se encuentran disponibles técnicos especializados ni maquinaria adecuada. Es de baja complejidad técnica, y robusto, y permite la posibilidad de reciclar muchos de los materiales necesarios para la construcción.

Los principios de la construcción de molinos de viento son relativamente simples y se pueden llegar a construir máquinas sencillas por entusiastas que tengan conocimientos básicos de trabajo con metales, con madera y con componentes electrónicos. En el diseño que vamos a estudiar, todos los componentes del generador eólico se construyen a partir de materiales básicos. Las aspas, los componentes del alternador, el esqueleto metálico, componentes electrónicos y la torre, todos ellos se construyen a mano lo que hace que el proceso lleve algo de tiempo, pero es a la vez mucho más barato que el sistema comercial equivalente.

En nuestra sede en La Casona de Ronzón realizamos un curso residencial de construcción de un molino artesanal según el dicho diseño entre 15 y 22 de agosto 2005 con 6 participantes de Pola de Lena.

## El diseño

El diseño de “Hugh Piggot” tiene una potencia de 500 vatios a 12 Voltios lo que lo sitúa en el límite inferior de los generadores eólicos que pueden ser utilizados para aplicaciones domésticas. La potencia eléctrica estimada en una localización con un viento de velocidad media de 5 m/s es:

Potencia Media	Energía/día	Amperaje/hora a 24V	Amperaje/hora a 12V
100 W	2,5 KWh	100 Ah	200 Ah

Proporciona una salida de 75 KWh cada mes, que es significativamente menor que los 330 KWh que necesita un hogar con un consumo medio, pero proporciona un medio importante de energía para sistemas no conectados a la red y con poca demanda energética como **granjas aisladas con sistemas básicos de luz, bombas de agua, rejas electrificadas o pequeños centros de control remotos**. El tamaño del generador eólico podría resultar demasiado pequeño para conectarse a la red, de manera que tiene sentido sólo para usos en los que la red eléctrica principal no está disponible y se necesita un sistema autónomo.

## Presupuesto del proyecto

Esta estimación económica sirve para un sistema completo de energía eólica e incluye una torre de 20 metros, una turbina eólica, el cableado y los sistemas de control necesarios para conectar la turbina.

Componentes de la torre: 700 €  
(mástil, cables, tensores, equipo elevador.)

Componentes Electrónicos: 500 €  
(rectificadores, controladores de carga, inversores, conexiones)

Cableado: 200 €  
(cables que van desde la turbina a la batería o a donde se vaya a utilizar la energía)

Componentes metálicos: 250 €  
(Cubierta de la turbina, componentes del alternador)

Imanes: 200 €  
(Imanes permanentes de NdFeb neodymium)

Baterías: 800 €  
(de ácido de 500 Ah a 12V)

Madera: 100 €  
(para las aspas)

Coste total estimado: 2750 €



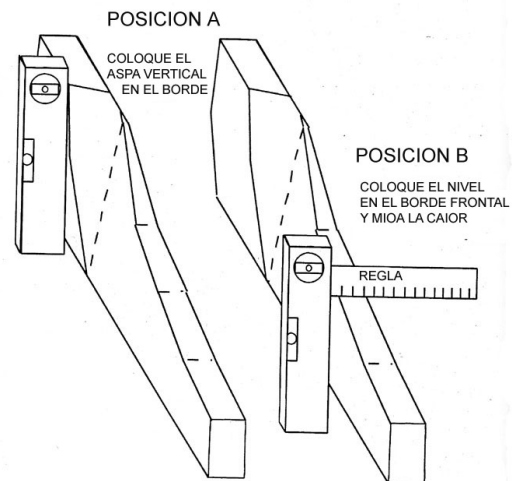
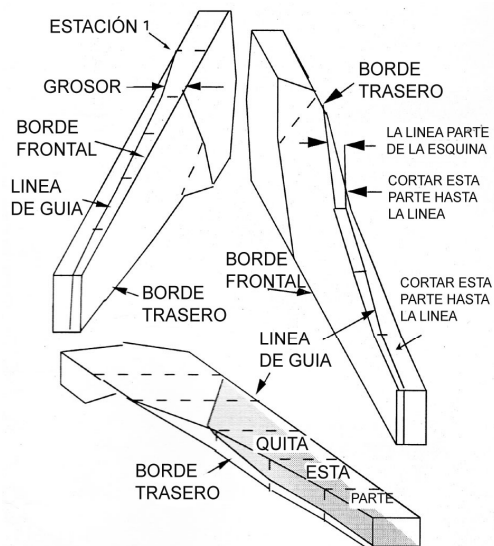
Este presupuesto no tiene en cuenta el coste de la fabricación de la turbina, o cualquier coste asociado con la equipación de un taller para poder realizar el trabajo. Los miembros de la asociación Escanda han reproducido con éxito el diseño de la turbina con formación técnica recibida a lo largo de una semana. Involucró a 5 personas trabajando una media de 10 horas al día durante 7 días. En total, 350 horas.

## Proceso de producción

Resumimos ahora el proceso de construcción de una turbina eólica Hugh Piggot.

### a. Aspas

Las aspas de este diseño están hechas a mano utilizando una combinación de paneles de madera, cuchillas y herramientas eléctricas. La madera utilizada necesita ser ligera y de grano fino para poder producir aspas que sean fuertes a la vez que flexibles; en este ejemplo se utilizó madera de pinote a



europ  
ea. El

siguiente diagrama muestra la técnica empleada para las aspas, tal y como se refleja en el manual de construcción, y con una foto del proceso de fabricación en nuestro taller en Ronzón.

### b. El Trabajo de metal.

El trabajo con metal que necesita este diseño se llevó a cabo con herramientas básicas como taladros eléctricos, fijaciones, etc... La calidad del resultado es fundamental

porque muchas de las partes construidas van a sufrir un estrés significativo. El siguiente diagrama muestra un alternador completo.

### c. Los Imanes

Los imanes utilizados en este diseño son bloques de Neodimio NdFeb; estos imanes son muy fuertes y producen un flujo de alta calidad que pasa a través de las bobinas durante el funcionamiento normal de los alternadores para producir corriente alterna. Los bloques se colocan en los discos de acero

listos para ser montados en el alternador. Posteriormente, los discos se tratan con resina a prueba de agua para prevenir que los imanes se muevan cuando el disco esté girando a altas velocidades.

### d. El Estator

El Estator es un panel plano de resina que contiene bobinas de cobre que van a generar la corriente alterna en combinación con los discos magnéticos que giran en el alternador. Este estator es una parte estática dentro del alternador y tiene un disco de acero con imanes girando en ambos lados. La fotografía muestra las bobinas de cobre que están situadas dentro del estator y el proceso de creación del estator.



### e. La Torre

El tipo de torre más económico consta de una combinación de tubos gruesos de acero reforzado para formar el mástil central junto con varios cables de acero para el soporte. En este ejemplo la torre tiene 20 metros de alto y los tensores se agrupan de cuatro en cuatro a intervalos de 5 metros a lo largo de la torre. Este tipo de torre se conoce como “inclinada hacia arriba” y puede

ser levantada e inclinada fácilmente utilizando una manivela para su mantenimiento y reparación. Mostramos a continuación una fotografía de una turbina Hugh Piggot instalada en una granja en Escocia.

### f. Consejos básicos para instalar una turbina

Obtener una estimación fiable de la velocidad del viento en la localización propuesta. Montar la turbina en una torre tan alta como sea posible y en un claro sin obstáculos. Se necesita también tener un acceso fácil para poder levantar la torre. Es posible que se necesiten cimientos dependiendo del tamaño y el tipo de la torre. También es importante estar seguro de que la turbina se puede bajar al suelo fácilmente para poder realizar inspecciones y para el mantenimiento.

Hay que intentar colocar la turbina en una localización donde se aproveche bien el viento predominante p.ej., en un suelo plano sobre una colina.

Utilizar el cableado de capacidad adecuada entre la turbina, las baterías, y el lugar en donde se vaya a aprovechar la energía. Los costes del cableado pueden ser significativos.

Consulte al ayuntamiento acerca de la necesidad de un permiso de planificación. Debería intentar minimizar el impacto medioambiental de la turbina, y puede ser de utilidad el informar a los vecinos durante los primeros pasos de la planificación.

## **Potencial técnico para turbinas construidas manualmente en Lena**

Las turbinas construidas manualmente son una opción viable para sistemas a pequeña escala como los que podrían necesitar muchas de las granjas y casas aisladas que actualmente están fuera de la red de distribución de electricidad de Lena.



Estas propiedades tienden a estar localizadas en altitudes relativamente altas, lo que hace posible que exista una cantidad de viento suficiente y fiable que pueda justificar la instalación de una turbina eólica.

La pregunta de si construir una turbina es la mejor opción para un particular es cuestión de habilidad práctica, recursos, y dinero. Es esencial disponer de un taller en condiciones para trabajar el metal y los componentes electrónicos. Por otro lado, el coste de construir una turbina comparado con su equivalente comercial es mucho menor, lo que puede ser más atrayente.

## **Potencial educativo para turbinas construidas manualmente en Lena**

Otro beneficio potencial de este tipo de turbinas es a nivel educativo. La construcción de una turbina lleva consigo un gran número de conocimientos técnicos diferentes y posibilita conocer el manejo de sistemas de control electrónicos, trabajo con metal y aporta conocimientos significativos de trabajo con madera e ingeniería.

Desde el principio planteamos el curso con dos personas de la Pola que participaron con mucho entusiasmo en los distintos pasos de su construcción. Durante el curso de construcción de la turbina (7-10 días, 4-5 personas) y luego su instalación (3-5 días, 4-5 personas)<sup>1</sup> hubo también mucho espacio para la interacción social de las/os participantes; se aprovechó para compartir ideas sobre temas relacionados con el cambio energético y el uso viable de las energías renovables de uso doméstico, municipal o industrial. En este sentido fue una experiencia muy enriquecedora tanto a nivel práctico, porque se aprende mucho de artesanía (de madera y metal) y de electricidad, como a nivel teórico, porque durante el curso el aprovechamiento de las fuentes locales de las EE.RR. fue un tema permanente. Por todo esto pretendemos realizar más cursos de construcción de turbinas de viento en Lena durante el año que viene.



---

<sup>1</sup> Sin contar la fase preparativa de por lo menos una semana para buscar todos los materiales y herramientas.